

⑫ 公開特許公報 (A) 平3-59821

⑬ Int. Cl. 5

G 11 B 7/00
7/125

識別記号

庁内整理番号

M 7520-5D
C 8947-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)3月14日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 光記録再生装置

⑯ 特願 平1-197380

⑰ 出願 平1(1989)7月27日

⑮ 発明者	篠田 昌久	京都府長岡市馬場岡所1番地	三菱電機株式会社電子商品開発研究所内
⑮ 発明者	佐藤 泰幸	京都府長岡市馬場岡所1番地	三菱電機株式会社電子商品開発研究所内
⑮ 発明者	唐木 盛裕	京都府長岡市馬場岡所1番地	三菱電機株式会社電子商品開発研究所内
⑯ 出願人	三菱電機株式会社	東京都千代田区丸の内2丁目2番3号	
⑯ 代理人	弁理士 早瀬 憲一		

明細書

1. 発明の名称

光記録再生装置

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体レーザからの出射光を情報記録媒体上に集光する光学的手段により、前記情報記録媒体に集光照射された光スポットによって情報の記録・再生を行う光記録再生装置において、

前記情報記録媒体からの反射光束を受光するための、光学的にみて情報の記録方向に沿って平行に3分割もしくは4分割された受光面を有する光検知器と、

前記光検知器の各受光面からの出力信号のうち、中央の1つもしくは2つの受光面からの出力信号の和信号と両端の2つの受光面からの出力信号の和信号との減算を行い、前記情報記録媒体上に形成された記録ピットの幅を検出するピット幅検出手段と、

該ピット幅検出手段にて検出された信号に基づいて前記半導体レーザの記録時における記録パワ

ーの印加を該ピット幅検出手段にて検出された信号に基づいて行なう手段とを備えたことを特徴とする光記録再生装置。

(2) 前記4分割された光検知器において、一方の端の受光面及びこれと隣接する受光面からの出力信号の和信号と、他端の受光面及びこれと隣接する受光面からの出力信号の和信号との減算を行い、アッシュブル法によるトラッキングエラー信号を得ることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光記録再生装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、光学的に情報の記録再生を行う光記録再生装置に関し、特に情報の記録時において一定のピット幅で記録が行ない得る光記録再生装置に関するものである。

〔従来の技術〕

光学的手段、例えばレーザビームを用いて回転するディスク形状の情報記録媒体に同心円状または螺旋状に情報を記録再生する光記録再生装置は

よく知られている。なかでもデジタル信号を扱う光記録再生装置では、記録信号のデジタルデータ“0”及び“1”に対応させて、例えば“1”的ときにピットを形成することにより情報の記録が行われ、またこのピットを読み出すことにより“1”という情報の再生が行われる。

第8図(a)～(d)はそのような光記録再生装置の従来例における動作波形を示し、同図(a)はデジタルデータの記録信号、同図(b)は光源として用いられる半導体レーザの光出力波形、同図(c)は形成されるピット形状、同図(d)はこの形成されたピットを読み出した再生波形をそれぞれ示す。

このような従来例において、半導体レーザは同図(b)に示すように、記録信号“1”において高い光出力 P_w (以後、記録パワー) で、そして記録信号“0”において低い光出力 P_s (以後、再生パワー) で動作する。この変調された光が情報記録媒体上に集光照射され、記録パワー P_w のときに発生する高い熱エネルギーによって、情報記録媒体上に同図(c)に示すピットが形成される。

〔発明が解決しようとする課題〕

以上に述べた従来例においては次のような問題点があった。第8図(b)のようなパルス状の変調光出力波形において、記録パワー P_w の照射時間が長いパルスでは情報記録媒体に徐々に熱が蓄えられてピットが形成されやすくなる。このため、同図(c)に示すピット形状のようにピットの横幅が大きくなると同時に、後端が大きくふくらんで、同図(d)の記録信号の立下り部と同図(d)の再生波形の立上り部との時間ずれ t_d が生じる。

この時間ずれ t_d は再生信号のデータ誤りの原因となり、 t_d が大きくなるに従って誤り率が増大するという問題点があった。またピットの横幅の増大は隣接する情報トラックへの影響、即ち本来読み取るべき中心のトラックからの再生信号中に、隣接する情報トラックからの信号が混入するクロストークを生ずるという問題があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、長い記録信号においてもピットの後端のふくらみと横幅の増大がなく、常に記

録信号に対応した再生波形が得られ、かつクロストークのない光記録再生装置を得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係る光記録再生装置は、記録中のピット幅を検出する手段として少なくとも3つ以上に分割された受光面を有する光検知器と演算回路とを設け、検出されたピット幅に対応する信号に基づいて集光スポットの記録パワーの印加レベルまたは印加時間を変化させようとしたものである。

〔作用〕

この発明における光記録再生装置は、記録中のピット幅が検出でき、さらに集光スポットの記録パワーの印加レベル及び印加時間を変化させることができるため、形成されるピットの幅が一定に保たれる。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。

第1図はこの発明の一実施例による光記録再生装置の概略構成図である。図において、1は光ヘッドであり、光源である半導体レーザ2の出射方向にコリメータレンズ3、ビームスプリッタ4、対物レンズ5が順次配設されている。対物レンズ5からの出射光は情報記録媒体6上に集光スポット7として照射される。ビームスプリッタ4の反射方向には少なくとも3つ以上の受光面からなる光検知器8が配設されており、情報記録媒体6で反射した光束が入射される。光検知器8の複数の出力信号は再生信号・センサ信号検出回路9と記録ピット幅検出回路10に接続されている。記録ピット幅検出回路10の出力信号は記録パワー制御回路11に接続されている。記録パワー制御回路11の出力信号は半導体レーザ駆動回路12に接続され、この回路の出力電流は半導体レーザ2に供給される。13は記録信号発生回路であり、この出力信号である記録信号Aが半導体レーザ駆動回路12に入力されている。なお、本発明の要部を構成する光検知器8及び記録ピット幅検出回

路10の詳細構成については本発明の動作説明において述べる。

次に第1図と第2図以降を用いて動作を説明する。第2図(a)は情報記録媒体6面上における集光スポット7とこの集光スポット7によって形成されるピット14を示す平面図であり、情報記録媒体6は図中の矢印で示すX方向に回転移動しているものとする。ピット14の先端部、即ち集光スポット7による記録開始部分においてはピット14の横幅は集光スポット7の直径に比べて小さいが、横幅は次第に大きくなっていく。これは前述したように、集光スポット7の記録パワーでの照射時間が長くなるに従って、情報記録媒体6に熱エネルギーが蓄えられ、ピット14が形成されやすくなるためである。第2図(a)において、集光スポット7の位置におけるピット14の幅をW、及びピット14の両縁部を14aとする。第2図(b)～(d)は同図(a)の状態における光検知器8面上の光強度分布を示す平面図である。15は光束の外径であり、斜線部16はピット14からの反射光と

ピット14の両縁部14aで回折された反射光との干渉によって生じた光強度分布の明るい部分である。さらに、同図(b)はピット14の幅Wが狭い場合、同図(c)は適正な場合、同図(d)は広い場合に対応している。以上のことから明らかのように、ピット14の幅Wに応じて光検知器8面上での光強度分布の明部16の占める面積が変化する。第3図はピット14の幅Wを検出するための光検知器8と記録ピット幅検出回路10の具体的な構成例を示す図である。

第3図において、光検知器8は光学的にみて情報の記録方向に沿い、平行に分割された3つの受光面8a～8cを有している。中央の受光面8aは差動演算器17の減算側入力端子に接続されている。両端の受光面8bと8cはともに加算器18に接続されており、さらに加算器18の出力信号は差動演算器17の加算側入力端子に接続されている。第3図においては差動演算器17と加算器18とで記録ピット幅検出回路10が構成されている。ピット14の幅Wが適正である場合、光

検知器8の受光面8aと受光面8b及び8cの和による検出光強度が相等しくなるよう各受光面の幅が選ばれており、差動演算器17の出力値Swは零となる。次に集光スポット7の記録パワーPwが過小のために、ピット14の幅Wが適正よりも小さい場合には、第2図(b)に示すように光強度分布の明部16の面積が小さく、しかも受光面8aに偏るため、差動演算器17の出力値Swは負となる。また、集光スポット7の記録パワーPwが過大である、あるいは記録パワーPwの照射時間が長く、蓄熱効果によってピット14の幅Wが適正よりも大きい場合には、第2図(c)に示すように光強度分布の明部16の面積が大きく、しかも両端の受光面8b、8cに拡がるため、差動演算器17の出力値Swは正となる。第4図は記録ピット幅Wと差動演算器17の出力値Swとの関係を示すグラフ図であり、第3図のごとく光検知器8と記録ピット幅検出回路10を構成することで、集光スポット7で記録を行ながら、形成されたピット14の幅Wを瞬時にして検出すること

が可能である。従って、検出されたピット14の幅Wを示す信号Swをもとに、第1図に示す記録パワー制御回路11にて、ピット14の幅Wが適正值よりも小さい場合には集光スポット7の記録パワーPwを増大させ、逆にピット14の幅Wが適正值よりも大きい場合には集光スポット7の記録パワーPwを減少させることによって、常に適正な幅のピット14を形成することが可能となり、ピット14の後端部のふくらみもなくなる。

また、記録パワーPwの照射時間が長く、蓄熱効果によってピット14の幅Wが次第に大きくなっている場合においては、記録パワーPwの印加方法として以下に述べるようなものが挙げられる。

第5図は記録パワーPwの印加方法を示す図であり、同図(a)は記録信号発生回路13から出力された記録信号Aを示す。同図(b)～(c)は記録パワーPwの時間的変化を示しており、同図(b)においては記録パワーPwは連続的に印加されているが、形成されるピット14の幅Wが大きくなるに従って、記録パワーPwを徐々に減少させていく方法

である。同図(c)においては、記録パワー P_w はある一定のパルス幅 t_1 及びパルス間隔 t_2 によって間歇的に印加されており、同図(a)と同様に徐々に記録パワー P_w を減少させていく方法である。同図(d)においては、パルス間隔 t_2 は一定でありながらパルス幅 t_1 を変化させていく方法であり、蓄熱効果によってビット 14 が形成されやすくなるに従って、パルス幅 t_1 を短くすればよい。同図(e)は逆にパルス幅 t_1 を一定にしてパルス間隔 t_2 を変化させていく方法であり、パルス間隔 t_2 を徐々に長くすればよい。

なお、第5図(b)～(e)で示した方法は代表的なものであり、これらを組み合わせて用いてもよい。例えば、記録信号の前半で記録パワー P_w を連続的に印加し、後半で間歇的印加に切り換えたり、あるいはパルス幅 t_1 及びパルス間隔 t_2 を同時に変化させたりしてもよい。

また、第3図において記録ビット幅検出回路 10 として差動演算器 17 と加算器 18 とで構成されるものを示したが、第6図のような構成として

もよい。第6図は第3図における受光面 8a と差動演算器 17 との間に可変利得器 19 を設けたものである。このような構成にすることによって、ビット 14 の幅 W の適正值を変えることが可能となることや、あるいは光検知器 8 の位置決め調整を不要とすることができる。なお、可変利得器 19 は加算器 18 の後段にあってもよい。

さらには、光検知器 8 と記録ビット幅検出回路 10 を第7図のように構成してもよい。第7図において、光検知器 8 を平行に分割された4つの受光面 8a', 8a'', 8b, 8c からなり、受光面 8a', 8a'' は第3図で示した受光面 8a をさらに2等分割したものである。20 は受光面 8a', 8b からの出力信号がそれぞれ減算側入力端子及び加算側入力端子に接続されている差動演算器、21 は受光面 8a'', 8c からの出力信号がそれぞれ減算側入力端子及び加算側入力端子に接続されている差動演算器、22, 23 はそれぞれ受光面 8a', 8b と受光面 8a'', 8c からの出力信号が接続されている加算器、24 は差動

演算器 20 と 21 の出力信号が接続されている加算器、25 は加算器 22, 23 の出力信号が接続されている差動演算器である。記録ビット幅検出回路 10 は差動演算器 20, 21 と加算器 24 とで構成されており、加算器 24 の出力値が第3図における差動演算器 17 の出力値 S_w と一致することは言うまでもない。一方、差動演算器 25 の出力値は受光面 8a' と 8b の出力信号の和から受光面 8a'' と 8c の出力信号の和を差し引いたものであり、これはすでに公知の技術であるブッシュブル法と呼ばれるトランкиングエラー信号 T_E に一致する。このように光検知器 8 を4分割の形状とすることによって、記録ビット幅を検出する信号 S_w とブッシュブル法によるトランкиングエラー信号 T_E を同時に得ることが可能となる。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば、記録中のビット幅を検出し、このビット幅が常に一定となるように集光スポットの記録パワーを制御するように構成したので、再生信号における誤りが防止で

き、またクロストークの発生がない光記録再生装置が得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

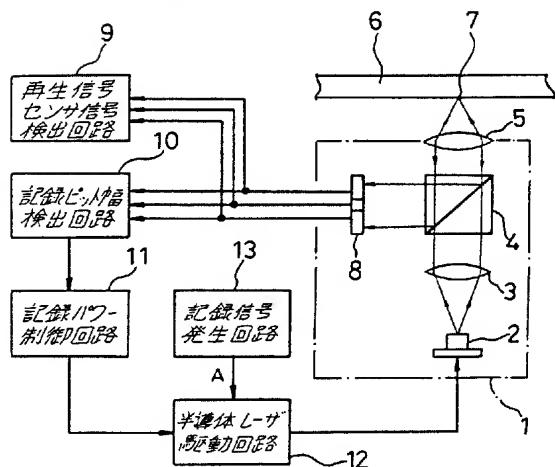
第1図はこの発明の一実施例による光記録再生装置の概略構成図、第2図(a)は集光スポットと形成されるビットの関係を示す平面図、第2図(b)～(d)は光検知器面上における光強度分布図、第3図はこの発明の一実施例による光記録再生装置の光検知器の平面図及び記録ビット幅検出回路の結線図、第4図はこの発明における記録ビット幅とビット幅検出信号の関係を示すグラフ図、第5図はこの発明の一実施例による光記録再生装置の記録パワー印加方法を示す図であり、(a)は記録信号図、(b)～(e)は記録パワー印加波形図、第6図及び第7図はこの発明の他の実施例による光記録再生装置の光検知器の平面図及び記録ビット幅検出回路の結線図、第8図は従来の光記録再生装置の動作波形の一例を示す図であり、(a)は記録信号、(b)は記録パワーの印加波形図、(c)は形成されたビットの平面図、(d)は再生波形図である。

第1図

1…光ヘッド、2…半導体レーザ、3…コリメータレンズ、4…ビームスプリッタ、5…対物レンズ、6…情報記録媒体、7…集光スポット、8…光検知器、8a, 8a', 8a'', 8b, 8c…受光面、9…再生信号・センサ信号検出回路、10…記録ビット幅検出回路、11…記録パワー制御回路、12…半導体レーザ駆動回路、13…記録信号発生回路、14…ビット、15…光束、16…光強度分布の明部、17, 20, 21, 22…差動演算器、18, 22, 23, 24…加算器、19…可変利得器。

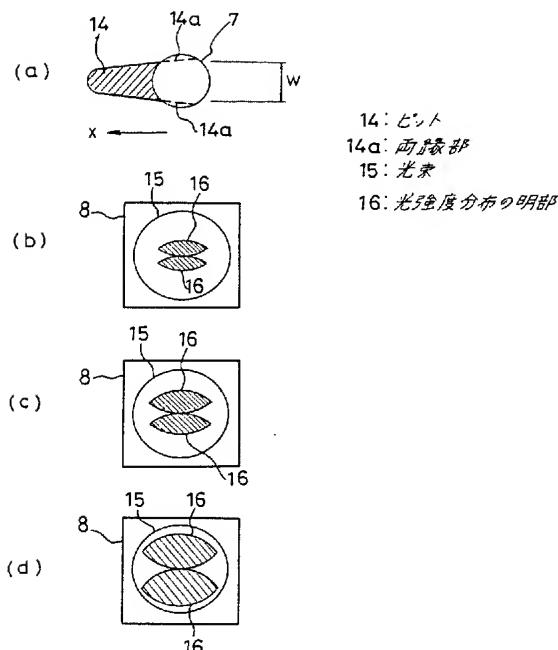
なお図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 早瀬憲一

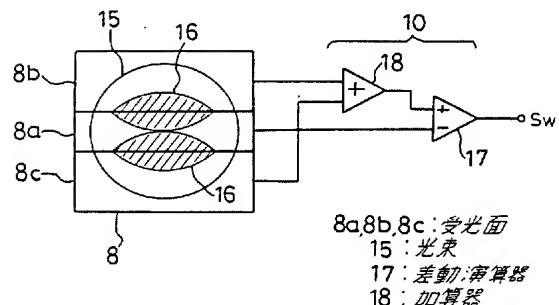


1:光ヘッド
2:半導体レーザ
3:コリメータレンズ
4:ビームスプリッタ
5:対物レンズ
6:情報記録媒体
7:集光スポット
8:光検知器

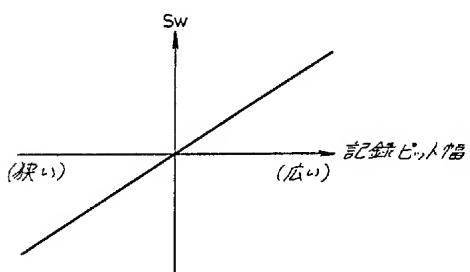
第2図



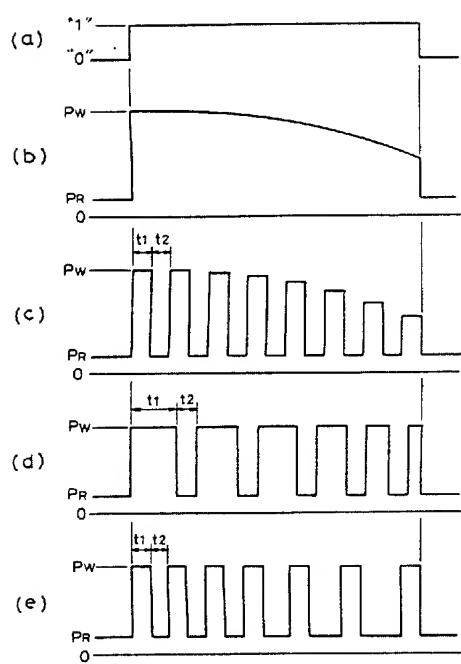
第3図



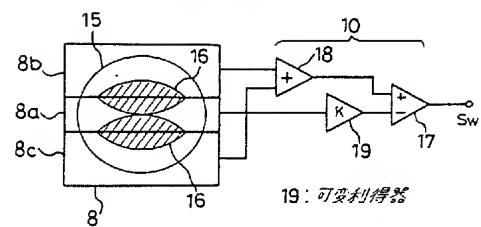
第4図



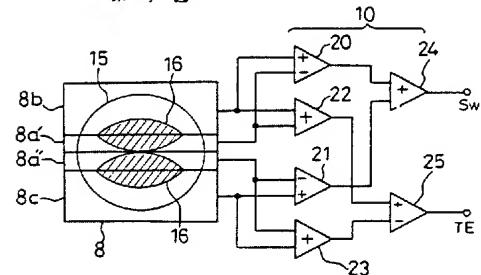
第5図



第6図

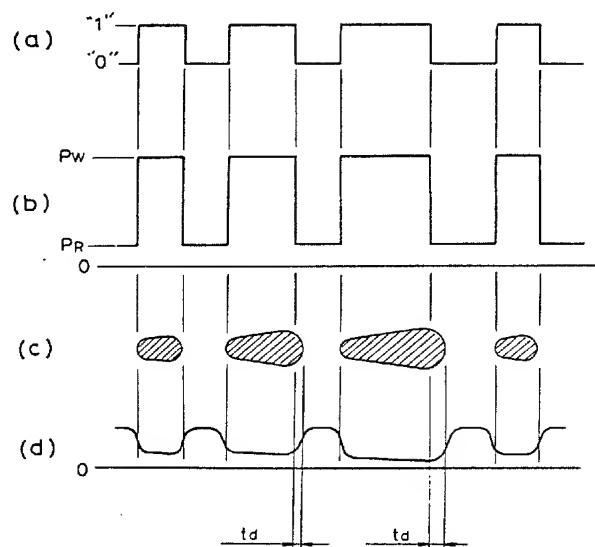


第7図



8a, 8a':受光面
20, 21, 22:差動増算部
23, 24:加算部

第8図



PAT-NO: JP403059821A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03059821 A
TITLE: OPTICAL RECORDING AND
REPRODUCING DEVICE
PUBN-DATE: March 14, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHINODA, MASAHIWA	
SATO, YASUYUKI	
KARAKI, MORIHIRO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: JP01197380

APPL-DATE: July 27, 1989

INT-CL (IPC): G11B007/00 , G11B007/125

US-CL-CURRENT: 369/FOR.115

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an optical recording and reproducing device where a reproduced waveform corresponding to a recording signal is obtained at any time and crosstalk does not occur by providing a photodetector and an arithmetic circuit and changing the impressing level or the impressing time of the recording power of a condensing spot based on a signal corresponding

to a detected pit width.

CONSTITUTION: The photodetector 8 is provided with three light receiving surfaces 8a-8c which are divided in parallel along an information recording direction by taking an optical view. The central light receiving surface 8a is connected to an input terminal on the subtraction side of a differential computing element 17. The light receiving surfaces 8b and 8c on both ends are connected to an adder 18 and an output signal from the adder 18 is connected to an input terminal on the addition side of the differential computing element 17. Then, a recording pit width detection circuit 10 is constituted of the differential computing element 17 and the adder 18. The pit width in the middle of recording is detected and the recording power of the condensing spot 7 is controlled so that the pit width may be always constant. Thus, the error of a reproducing signal is prevented and the optical recording and reproducing device where the crosstalk does not occur is obtained.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio